

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
29 août 2002 (29.08.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 02/066878 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : F16L 11/08

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) :  
COFLEXIP [FR/FR]; La Défense 6, 170, Place Henri  
Régnauld, F-92973 Paris La Défense (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR02/00613

(22) Date de dépôt international :

18 février 2002 (18.02.2002)

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) : ESPINASSE,  
Philippe, François [FR/FR]; 35, rue Pigeon, F-76420 Bi-  
horel (FR).

(25) Langue de dépôt :

français

(74) Mandataire : BERTRAND, Didier; S.A. Fedit-Loriot  
et Autres Conseils en Propriété Industrielle, 38, avenue  
Hoche, F-75008 Paris (FR).

(30) Données relatives à la priorité :

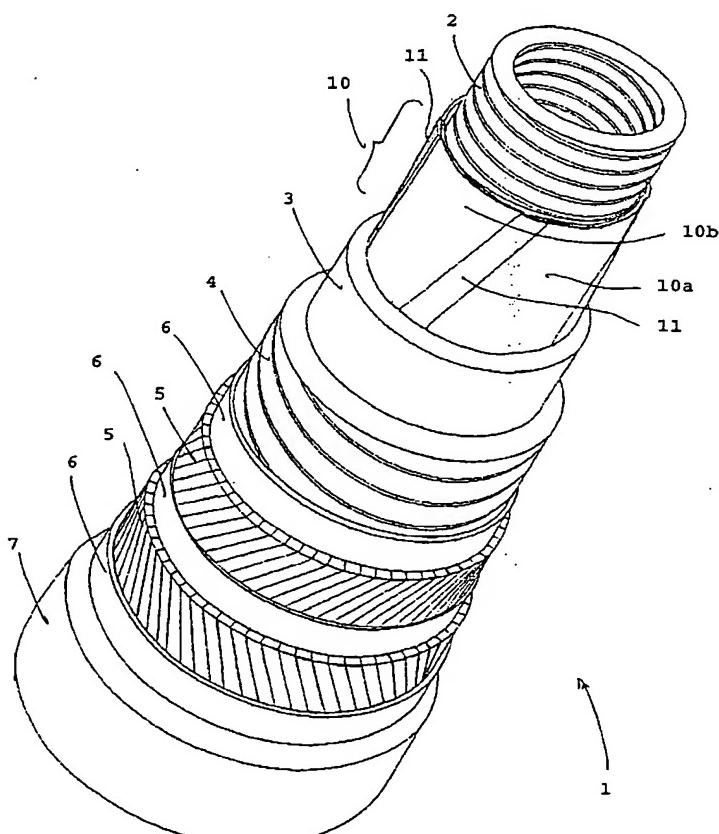
01/02403 22 février 2001 (22.02.2001) FR

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: FLEXIBLE DUCT WITH SHRINKAGE-PROOF FILM

(54) Titre : CONDUITE FLEXIBLE A FILM ANTI-RETASSURE



WO 02/066878 A1

(57) Abstract: The invention concerns a flexible duct (1) comprising from inside outwards a carcass (2) produced by a short-pitched metallic helical winding forming butt gaps (12), an overlapping layer (10) acting as a heat shield consisting of helically wound plastic strips (10a, 10b), a sealed inner pressure sheath (3), extruded in plastic on said overlapping layer (10), at least an armouring web (5) and at least an outer sealing sheath (7). The invention is characterised in that the overlapping strips (10a, 10b) are wound at a winding angle less than 35°.

(57) Abrégé : Cette conduite flexible (1) du type comportant de l'intérieur vers l'extérieur une carcasse (2) réalisée par un enroulement hélicoïdal métallique à pas court formant des déjoints (12), une couche de recouvrement (10) servant d'écran thermique constituée de rubans de plastique (10a, 10b) enroulés hélicoïdalement, une gaine interne de pression (3), étanche, extrudée en plastique sur ladite couche de recouvrement (10), au moins une nappe d'armures (5) et au moins une gaine d'étanchéité externe (7), est caractérisée en ce que les rubans de recouvrement (10a, 10b) sont enroulés avec un angle d'enroulement inférieur à 35°.



DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **États désignés (régional)** : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Déclaration en vertu de la règle 4.17 :**

- relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

## Conduite flexible à film anti-retassure

5 La présente invention concerne une conduite flexible susceptible d'être utilisée pour le transport de fluides tels que des hydrocarbures par exemple.

10 Plusieurs types de conduite flexibles sont utilisés. Certaines conduites flexibles comprennent de l'intérieur vers l'extérieur, une gaine interne d'étanchéité en matière plastique, élastomère ou autre matériau approprié relativement souple ; un tube métallique flexible non étanche qui doit résister aux efforts développés par la pression du fluide circulant dans la conduite ; une ou plusieurs nappes d'armures et au moins une gaine d'étanchéité externe en matériau polymérique. Ce type de conduite flexible est 15 souvent dénommé "smooth-bore" (à passage lisse) par les spécialistes en la matière.

20 D'autres conduites flexibles dénommées "rough-bore" (à passage non lisse) comprennent, de l'intérieur vers l'extérieur, un tube métallique flexible non étanche, appelé carcasse, constitué par un profilé enroulé en spires agrafées les unes sur les autres, comme par exemple un feuillard agrafé ou un fil de forme agrafé tel qu'un fil en T, en U, en S ou en Zêta, une gaine d'étanchéité interne en matériau polymérique, une ou plusieurs nappes d'armures capables de résister aux efforts développés par la pression du fluide circulant dans la conduite et aux efforts extérieurs auxquels est soumise la 25 conduite flexible, et au moins une gaine de protection externe du type polymérique.

30 Dans ce dernier type de conduites flexibles, la gaine d'étanchéité interne est directement extrudée, en continu, sur ladite carcasse qui présente entre les spires enroulées des interstices ou déjoints.

Pour assurer un bon contact entre la gaine d'étanchéité interne et la carcasse métallique, il est nécessaire que le diamètre interne de la gaine d'étanchéité interne soit le plus proche possible et même égale au diamètre externe de la carcasse métallique flexible.

35 Lors de la fabrication d'une conduite flexible du type "rough-bore", la gaine d'étanchéité interne qui est extrudée sur la carcasse métallique, se

contracte sur cette dernière au cours du refroidissement. Suivant les matériaux utilisés pour la réalisation de la gaine d'étanchéité interne, on observe, après refroidissement, des déformations appelées "retassures" qui apparaissent sur la face interne de ladite gaine d'étanchéité interne et notamment de part et d'autre 5 des déjoints entre les spires de la carcasse métallique. De telles retassures sont dues, semble-t-il, au rétreint différentiel du matériau utilisé pour la gaine d'étanchéité interne, en raison de la variation du gradient de refroidissement dans l'épaisseur de la gaine d'étanchéité interne, cumulé à l'effet des déjoints des spires de la carcasse métallique. En effet, la gaine plastique d'étanchéité 10 extrudée étant en contact par sa face interne sur la carcasse métallique qui est à la température ambiante, il en résulte que le refroidissement de ladite face interne est très rapide, ce qui provoque des irrégularités de surface ou retassures ; ce phénomène est amplifié au niveau des déjoints des spires de la carcasse métallique, le rétreint différentiel en ces endroits provoquant des 15 variations d'épaisseur locales de la gaine d'étanchéité interne. Lorsque la gaine d'étanchéité est en polymère semi-cristallin, sensible à la présence de défauts de surface entraînant une déchéance de la gaine pouvant aller jusqu'à la rupture, comme par exemple le PVDF (polyfluorure de vinylidène), cela entraîne très souvent, en fonctionnement, une dégradation de ladite gaine 20 d'étanchéité (rupture) qui n'assure plus alors sa fonction d'étanchéité.

Pour remédier à un tel inconveniant et pour résoudre le problème posé par l'apparition des retassures, une première solution a consisté à disposer, entre la carcasse métallique et la gaine d'étanchéité interne, une sous-couche sacrificielle de faible épaisseur (environ 2 à 3 mm), en un matériau approprié tel que du PVDF, qui sert alors d'écran thermique. La gaine d'étanchéité interne est extrudée sur ladite sous-couche sacrificielle mais en s'assurant qu'il n'y ait pas de "soudure" ou liaison intime entre la gaine d'étanchéité et la sous-couche sacrificielle, afin que les fissures qui peuvent se propager depuis la face interne de la sous-couche vers l'extérieur soient 25 bloquées à l'interface de la gaine d'étanchéité et de la sous-couche sacrificielle.

L'inconveniant majeur de cette solution est le glissement susceptible de se produire entre la gaine d'étanchéité interne et la sous-couche sacrificielle au niveau des extrémités de la conduite flexible, ainsi que les surcoûts de matière première et de transformation occasionnés par la présence 30 de ladite sous-couche sacrificielle.

On pourrait prévoir d'extruder une gaine sacrificielle de plus faible épaisseur (inférieure ou égale à 1 mm), mais en raison du diamètre du tube extrudé (supérieur à 10 cm), il est impossible d'extruder industriellement un tube de si faible épaisseur. On est donc limité à une gaine de 2 à 3 mm. De 5 plus, l'opération impose un enroulement sur bobine intermédiaire ; la gaine intermédiaire étant de faible épaisseur, elle flambera lors de l'enroulement.

Pour éviter ces inconvénients, il a été proposé dans le document FR 2752904 (COFLEXIP) un procédé de fabrication de conduites flexibles, qui consiste à chauffer le tube flexible métallique ou carcasse métallique à une température inférieure à 100°C, en amont des moyens d'extrusion, de manière 10 à éviter ainsi un refroidissement brutal de la face interne lors de l'extrusion sur la carcasse métallique.

Pour les matériaux plastiques à viscosité très faible, on est obligé de chauffer le produit à une température très élevée et par conséquent la carcasse 15 à une température élevée. Cette température élevée entraîne un thermo-fluage très important dans les déjoints de la carcasse imposant d'insérer dans ces déjoints un jonc limitant le volume de fluage pour éviter le blocage de la carcasse. Un tel jonc est décrit dans le document FR 2 779 797 (COFLEXIP), mais le spiralage du jonc dans les déjoints de la carcasse n'est pas simple à 20 mettre en œuvre. Les documents EP 0749546 (COFLEXIP- ELF ATOCHEM) et FR 2732441 (COPLEXIP) décrivent l'enroulement hélicoïdal à pas court d'une bande intermédiaire pour suivre et partiellement combler les déjoints et s'apparentent donc à la solution précédente.

Une autre solution proposée dans le document EP 166385 (FURUKAWA) 25 consiste à enrouler autour de la carcasse plusieurs couches de rubans plastiques (par exemple polyester) de faible épaisseur (environ 0,5 mm pour un tube d'environ 2 à 8 cm de diamètre interne). Cette couche intermédiaire masque les déjoints et évite le fluage de la gaine d'étanchéité dans les déjoints de la carcasse. Le détail de l'enroulement n'est pas expliqué dans le document.

La couche intermédiaire, en empêchant le fluage de la gaine 30 d'étanchéité dans la carcasse, empêche aussi de ce fait l'accrochage de la gaine sur la carcasse et crée donc des problèmes de glissements entre les deux couches. Pour des applications aux "risers" (colonnes montantes), cela peut entraîner la détérioration de la conduite flexible : le jeu entre les spires n'étant 35 pas contrôlé par les indentations de fluage, la carcasse peut glisser sous son

propre poids, les jeux entre spires s'annulant et s'accumulant en pied de colonne entraînant la destruction de la carcasse dans la partie supérieure.

Le but de l'invention est de proposer dans le cadre d'une conduite flexible un système de recouvrement de la carcasse qui sert d'écran thermique à la gaine plastique extrudée de manière à éviter la formation de retassures, 5 mais qui ne présente pas les inconvénients des solutions précitées et permette une pose simple.

L'invention atteint son but grâce à une conduite flexible du type comportant de l'intérieur vers l'extérieur une carcasse réalisée par un enroulement hélicoïdal métallique à pas court formant des déjoints, une couche 10 de recouvrement servant d'écran thermique constituée de rubans de plastique enroulés hélicoïdalement, une gaine interne de pression, étanche, extrudée en plastique sur ladite couche de recouvrement, au moins une nappe d'armures enroulée autour de ladite gaine d'étanchéité et au moins une gaine d'étanchéité 15 externe, caractérisée en ce que les rubans de recouvrement sont enroulés à pas long, c'est-à-dire avec un angle d'enroulement inférieur à 35°.

Pour ce faire, on dispose en amont de l'extrudeuse de gaine une rubaneuse pour disposer autour de la carcasse plusieurs rubans plastiques de faible épaisseur à pas long, de préférence entre 10° et 35°.

Ces rubans sont enroulés de préférence avec chevauchement, ce qui 20 permet d'assurer que toute la carcasse est recouverte par cette couche. Ce chevauchement des rubans peut créer un défaut sur la surface interne de la gaine extrudée, mais ce défaut éventuel est hélicoïdal à pas long, et donc sans grande influence sur la gaine d'étanchéité. Le chevauchement des rubans est typiquement de l'ordre de 10% de la largeur de ruban. 25

En enroulant les rubans à pas long, on évite que les racleurs de l'extrudeuse ne soulèvent ces rubans et on limite aussi la longueur de rubans nécessaire pour le recouvrement de toute la longueur de la conduite flexible, ce qui évite des rechargements en cours de production.

Le ruban est assez épais pour servir d'écran thermique pour la gaine 30 d'étanchéité lors de l'extrusion (jusqu'à ce que la surface interne de la gaine se fige) afin d'éviter la formation de retassures, et cependant assez fin pour permettre l'indentation de la gaine d'étanchéité dans les déjoints de la carcasse pour en permettre l'accrochage. Avantageusement, les indentations forment environ de 20% à 75% du volume du déjoint. L'épaisseur du ruban est aussi 35

fonction de la matière dont il est constitué mais elle est généralement inférieure à 1/5ème de l'épaisseur de la gaine de pression et de préférence de l'ordre de 1 mm voire inférieure.

Le ruban n'ayant pas de fonction dans le comportement de la conduite flexible, il peut très bien se dégrader au contact de la gaine plastique extrudée, du moment qu'il sert quand même d'écran thermique jusqu'à ce que la surface interne de la gaine plastique se fige. Il convient qu'il ait donc une durée de vie d'environ une minute.

De manière à pouvoir poser en grande longueur ce ruban et à éviter les risques de rupture pendant sa pose (ce qui obligerait à recommencer l'extrusion) ou d'allongement incontrôlé du ruban, le ruban a de préférence une résistance à la traction supérieure à 20 daN (effort de traction imposé par la rubaneuse). Cette résistance peut être assurée par la matière constitutive de base du ruban ou par des renforts, notamment des renforts métalliques ou textiles (de fibres ou de "rovings" en type Kevlar® ou en carbone), par exemple sous forme de renforts longitudinaux ou de treillis.

La largeur des rubans est de préférence proche du diamètre externe de la carcasse de manière à assurer le recouvrement avec 3 à 5 rubans.

La matière constitutive des rubans de recouvrement est choisie pour avoir une résistance à la flexion (module d'élasticité) relativement faible de manière à se déformer au niveau des déjoints pour permettre le fluage souhaité lorsque la gaine se contracte.

La matière constitutive des rubans peut être de type thermorétractable, renforcé ou non, ce qui peut améliorer la formation des indentations.

Le ruban peut présenter des encoches longitudinales (qui ne diminuent pas la résistance à la traction du ruban), l'indentation de la gaine de pression dans la carcasse s'effectuant au travers de ces encoches.

Les rubans doivent être réalisés dans une matière compatible avec la gaine de pression, c'est-à-dire des polyoléfines, polyamides (de préférence de type polyamide 11 RILSAN ®), polymères fluorés (homo- ou copolymères) modifiés ou non (polyfluorure de vinylidène "PVDF" ou polyfluoralkoxyl) ou élastomère hydrogénocarbonés, fluorés ou silico-fluorés (thermoplastique élastomère ou thermoplastique uréthane).

Le ruban doit avoir une résistance à la flexion inférieure à l'effort de contraction de la gaine de pression lors de son refroidissement. La résistance à la flexion du ruban dépend du module à chaud, de l'épaisseur du ruban. L'effort généré par la contraction de la gaine de pression dépend de l'épaisseur de la 5 gaine de pression et du module d'élasticité à chaud de cette gaine et de la taille du déjoint. L'homme du métier sait déterminer le comportement de la gaine de pression lors de son refroidissement en utilisant par exemple le logiciel ABAQUS et par conséquent l'épaisseur maximale du ruban pour permettre l'indentation de la gaine de pression dans la carcasse.

10 Pour le cas où le ruban s'élimine au contact de l'extrudat (gaine de pression), un exemple de matière convenant pour le ruban est un polyester polyuréthane (TPU) connu sous le nom ESTANE ® 58271 dont la viscosité diminue rapidement sous température élevée (la couche peut s'éliminer en 30 jours à 120°C). En faible épaisseur au contact de l'extrudat (à une température 15 d'extrusion supérieure à 230°C pour un PVDF), le ruban aura une durée de quelques minutes, suffisante pour permettre à la surface interne de la gaine de pression de se figer (température de solidification proche de 160-170°C pour un PVDF).

20 D'autres avantages et caractéristiques de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, ainsi que des dessins annexés sur lesquels :

25 - la figure 1 est une vue en perspective partielle d'une conduite flexible du type "rough-bore" comportant les rubans de recouvrement conformes à l'invention,

- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale partielle d'une partie de la conduite flexible de la figure 1 montrant les rubans de recouvrement et la gaine qui les recouvre,

30 - les figures 3 à 5 sont des représentations schématiques de rubans convenant à l'invention.

Une conduite flexible 1 du type "rough-bore" comprend de l'intérieur vers l'extérieur :

- un tube métallique flexible ou carcasse 2, réalisé par enroulement hélicoïdal à pas court (c'est-à-dire avec un angle d'enroulement voisin de 90°) de feuillard ou de fil métallique de section prédéterminée,

- une gaine d'étanchéité interne ou de pression 3 en polymère disposée autour de la carcasse 2,
- une voûte de pression 4 résistant principalement à la pression développée par le fluide dans la gaine d'étanchéité et constituée par l'enroulement en hélice à pas court (c'est-à-dire avec un angle d'enroulement voisin de 90°) autour de la gaine interne, d'un ou plusieurs fils métalliques de forme agrafés (auto-agrifiables ou non) ; les fils de formes ont une section en Z ou en T ou leurs dérivés (teta ou zeta), en U ou en I,
- une ou plusieurs nappes d'armures 5 enroulées à pas long, par exemple deux nappes croisées d'armures de traction dont l'angle d'armage mesuré sur l'axe longitudinal de la conduite est inférieur à 60°,
  - éventuellement une ou plusieurs bandes intermédiaires 6, et
  - une gaine d'étanchéité externe 7 en polymère.

Selon l'invention, entre la carcasse 2 et la gaine de pression 3 a été disposée une couche de recouvrement 10 formée par des rubans de recouvrement 10a, 10b, etc., enroulés à pas long et avec un léger recouvrement marginal 11. Comme le montre la figure 2, au niveau d'un déjoint 12 entre deux spires adjacentes de carcasse 2 (réalisée ici par un feuillard auto-agrifié en S), le ruban 10a ou 10b est enfoncé après extrusion de la gaine 3 dans le déjoint en formant une rainure hélicoïdale comblée par la gaine extrudée 3, formant ainsi une indentation hélicoïdale 13.

L'enroulement des rubans formant la couche de recouvrement s'effectue à pas long avec un angle d'enroulement inférieur à 35°. Selon un cas extrême non représenté, la couche de recouvrement peut être réalisée par un ou plusieurs rubans disposés longitudinalement selon l'axe de la conduite (l'angle « d'enroulement » étant alors de 0°).

Les figures 3 à 5 montrent divers exemples de rubans de recouvrement utilisables dans l'invention. Le ruban 10a de la figure 3 comporte des renforts longitudinaux 14, par exemple en Kevlar® ou en carbone, disposés au sein d'une matrice en matière plastique. Selon la figure 4, les renforts intégrés à la matière du ruban 10a sont sous forme d'un treillis 15, par exemple métallique. Selon la figure 5, le ruban 10a comporte des incisions ou encoches longitudinales 16 qui permettent le passage de la matière constituant la gaine lors de l'extrusion de celle-ci et facilitent la formation d'indentations de plus grande taille.

## REVENDICATIONS

1. Conduite flexible (1) du type comportant de l'intérieur vers l'extérieur une carcasse (2) réalisée par un enroulement hélicoïdal métallique à pas court formant des déjoints (12), une couche de recouvrement (10) servant d'écran thermique constituée de rubans de plastique (10a, 10b) enroulés hélicoïdalement, une gaine interne de pression (3), étanche, extrudée en plastique sur ladite couche de recouvrement (10), au moins une nappe d'armures (5) et au moins une gaine d'étanchéité externe (7), caractérisée en ce que les rubans de recouvrement (10a, 10b) sont enroulés avec un angle d'enroulement inférieur à 35°.
2. Conduite selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'angle d'enroulement des rubans (10a, 10b) est compris entre 10° et 35°.
3. Conduite selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les rubans (10a, 10b) sont enroulés avec chevauchement.
4. Conduite selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les rubans (10a, 10b) ont une épaisseur inférieure ou égale à 1 mm.
5. Conduite selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les rubans (10a, 10b) ont une largeur de l'ordre du diamètre externe de la carcasse (2).
6. Conduite selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la couche de recouvrement (10) est formée de 3 à 5 rubans (10a-10b).
7. Conduite selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les rubans (10a, 10b) sont en matière plastique renforcée.
8. Conduite selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les rubans (10a, 10b) ont une résistance à la traction supérieure à 20daN.
9. Conduite selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les rubans (10a, 10b) présentent des encoches longitudinales.

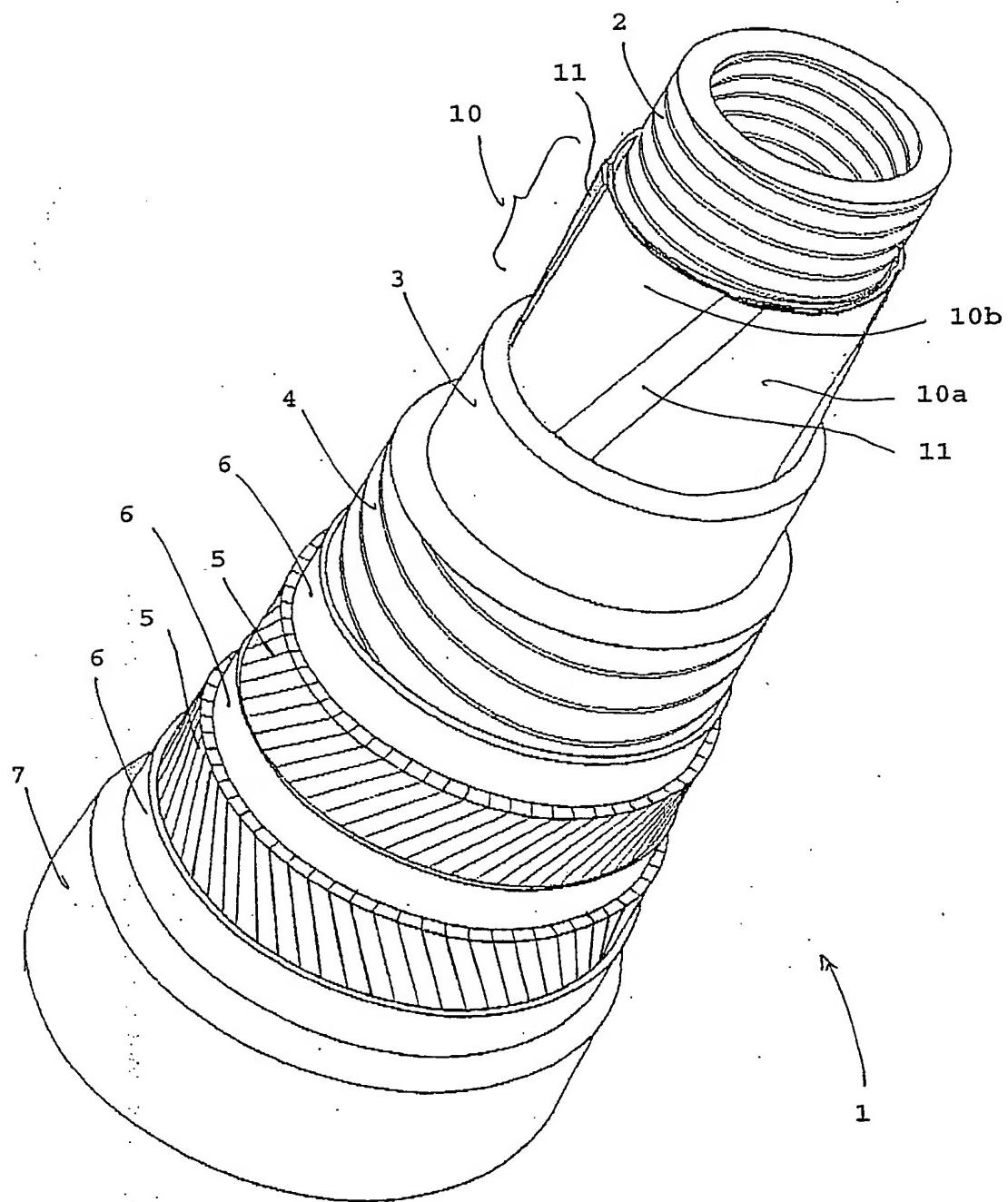
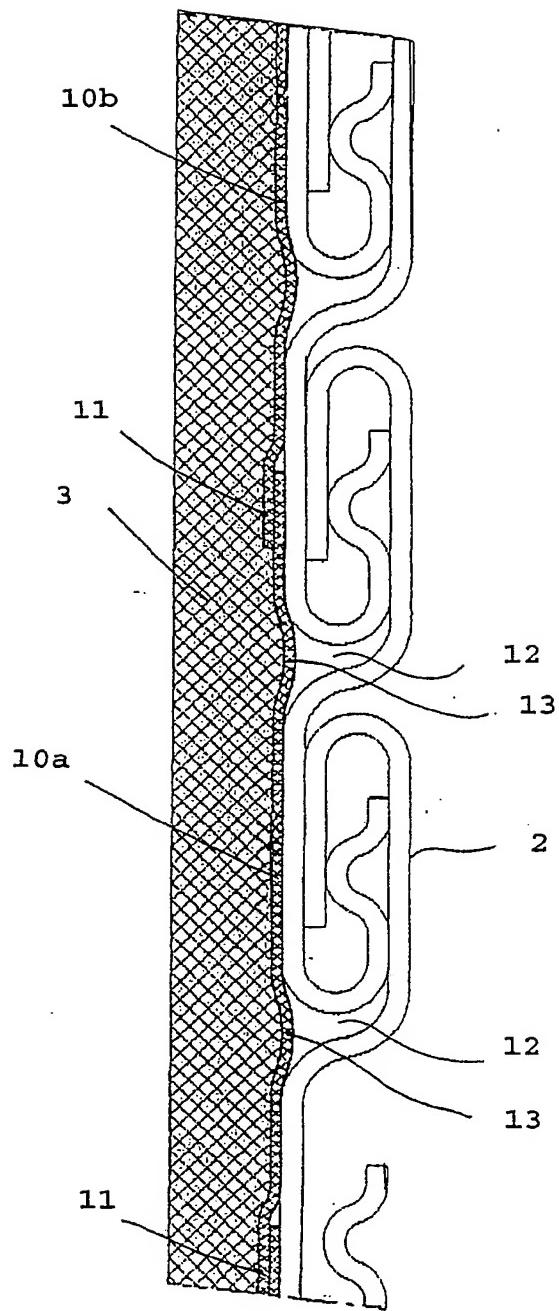


Figure 1



**Figure 2**

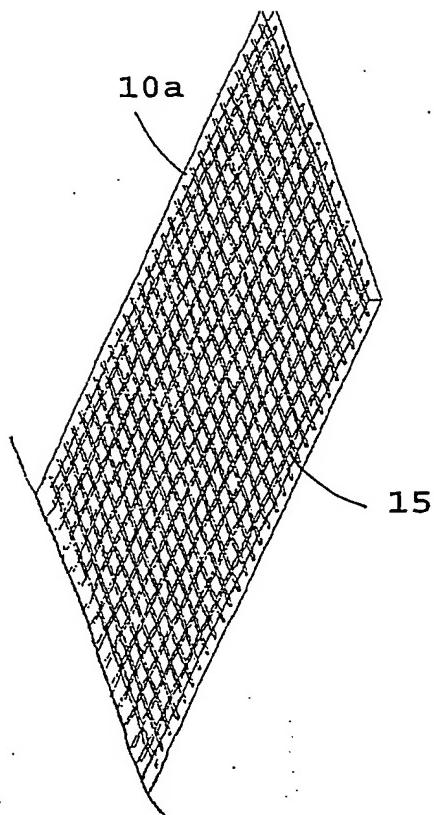


Figure 4

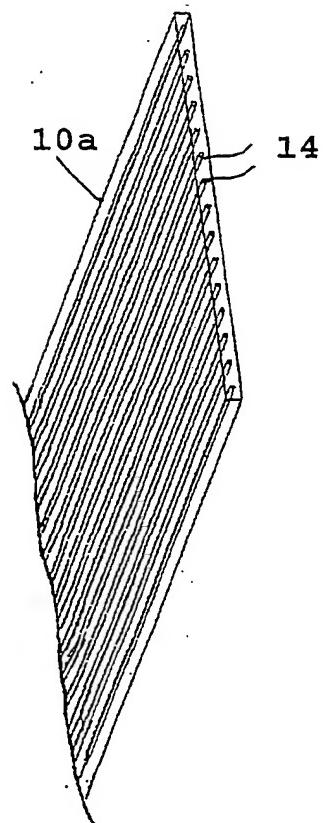


Figure 3

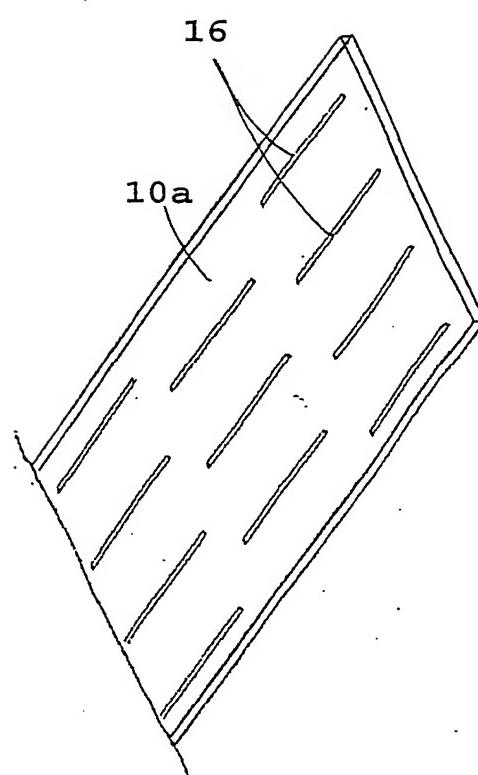


Figure 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02/00613

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F16L11/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 867 205 A (FERET JANY ET AL) 19 September 1989 (1989-09-19) abstract; figure 3 column 3, line 17 - line 33	1,2
A	---	3-9
A	US 4 706 713 A (SADAMITSU KAZUO ET AL) 17 November 1987 (1987-11-17) abstract; figures 1-4 column 2, line 54 - line 67	1
A	FR 2 784 445 A (COFLEXIP) 14 April 2000 (2000-04-14) abstract; figure 1 page 6, line 20 - line 34	1

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
7 May 2002	16/05/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Balzer, R

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 02/00613

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 4867205	A	19-09-1989	FR BR CA DE EP ES JP JP JP NO US	2557254 A1 8406711 A 1302910 A1 3467235 D1 0147288 A2 293465 U 1878793 C 6001114 B 60157581 A 845146 A ,B, 5176179 A	28-06-1985 22-10-1985 09-06-1992 10-12-1987 03-07-1985 01-08-1986 07-10-1994 05-01-1994 17-08-1985 24-06-1985 05-01-1993
US 4706713	A	17-11-1987	JP JP JP DE EP NO	1846926 C 5056437 B 61006485 A 3581438 D1 0166385 A2 852479 A ,B,	07-06-1994 19-08-1993 13-01-1986 28-02-1991 02-01-1986 23-12-1985
FR 2784445	A	14-04-2000	FR AU BR EP WO	2784445 A1 5521499 A 9914410 A 1119726 A1 0022337 A1	14-04-2000 01-05-2000 26-06-2001 01-08-2001 20-04-2000

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale N°

PCT/FR 02/00613

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 F16L11/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 F16L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 4 867 205 A (FERET JANY ET AL) 19 septembre 1989 (1989-09-19) abrégé; figure 3 colonne 3, ligne 17 - ligne 33 ---	1, 2
A	US 4 706 713 A (SADAMITSU KAZUO ET AL) 17 novembre 1987 (1987-11-17) abrégé; figures 1-4 colonne 2, ligne 54 - ligne 67 ---	3-9
A	FR 2 784 445 A (COFLEXIP) 14 avril 2000 (2000-04-14) abrégé; figure 1 page 6, ligne 20 - ligne 34 ----	1
		1

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

7 mai 2002

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

16/05/2002

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Balzer, R

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 02/00613

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4867205	A 19-09-1989	FR 2557254 A1 BR 8406711 A CA 1302910 A1 DE 3467235 D1 EP 0147288 A2 ES 293465 U JP 1878793 C JP 6001114 B JP 60157581 A NO 845146 A ,B, US 5176179 A	28-06-1985 22-10-1985 09-06-1992 10-12-1987 03-07-1985 01-08-1986 07-10-1994 05-01-1994 17-08-1985 24-06-1985 05-01-1993
US 4706713	A 17-11-1987	JP 1846926 C JP 5056437 B JP 61006485 A DE 3581438 D1 EP 0166385 A2 NO 852479 A ,B,	07-06-1994 19-08-1993 13-01-1986 28-02-1991 02-01-1986 23-12-1985
FR 2784445	A 14-04-2000	FR 2784445 A1 AU 5521499 A BR 9914410 A EP 1119726 A1 WO 0022337 A1	14-04-2000 01-05-2000 26-06-2001 01-08-2001 20-04-2000

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**